



**“PATAHNYA SHAFT AIR MOTOR STARTER AUXILIARY
ENGINE MENGAKIBATKAN KEGAGALAN DALAM START
ENGINE
DI KAPAL MT. PEGADEN“**



SKRIPSI

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada

Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Oleh

FAUZAN FARIS SARWONO

551811216617 T

**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PATAHNYA *SHAFT AIR MOTOR STARTER AUXILIARY ENGINE*
MENGAKIBATKAN KEGAGALAN DALAM *START ENGINE*
DI KAPAL MT. PEGADEN**

Disusun oleh:

FAUZAN FARIS SARWONO
NIT. 551811216617 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Semarang,.....2022

Dosen Pembimbing I
Materi



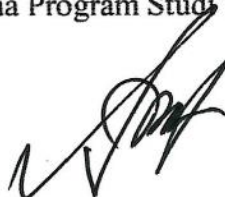
H. RAHYONO, SP.1, MM, M.Mar.E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19590401 198211 1 001

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Renulisan



Capt. SUHERMAN, M.Si, M.Mar
Pembina (IV/a)
NIP. 19660915 199903 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknika



H. AMAD NARTO, M.Pd, M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**PATAHNYA *SHAFT AIR MOTOR STARTER AUXILIARY ENGINE*
MENGAKIBATKAN KEGAGALAN DALAM *START ENGINE*
DI KAPAL MT. PEGADEN**

Disusun oleh:

FAUZAN FARIS SARWONO

NIT. 551811216617 T

Telah disetujui dan disahkan oleh Dewan Penguji
serta dinyatakan lulus dengan nilai
pada tanggal


Penguji I

Penguji II


Penguji III



DARUL PRAYOGA, M.Pd
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19850618 201012 1 001



H. RAHYONO, SP.I, MM, M.Mar
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19590401 198211 1 001



FEBRIA SURJAMAN, M.T, M.Mar.E
Penata Muda Tk. I (III/b)
NIP. 19730108 199303 1 001

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, MM.
Pembina Tingkat I (IV/b)
NIP. 19700711 199803 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fauzan Faris Sarwono

NIT : 551811216617 T

Program Studi : Teknika

Skripsi dengan Judul : “Patahnya *Shaft Air Motor Starter Auxiliary Engine*

Mengakibatkan Kegagalan Dalam *Start Engine* di

Kapal MT. Pegaden”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,2022

Yang membuat pernyataan,



FAUZAN FARIS SARWONO

NIT. 551811216617 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Jangan berfikir do’amu tidak terkabul. Allah selalu mendengar mengurus kebutuhanmu dan menetapkan kebaikan untukmu. Bukankah Allah sangat sayang kepadamu? Maka percayalah Allah dan jangan melupakan-Nya”

“Jangan sampai kecintaanmu terhadap manusia melebihi kecintaanmu kepada Rasullulah Shallallahu Alaihi Wasallam, kecuali pada ibumu”

Persembahan:

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas kehendak dan karuniaNya menjadikan saya sebagai manusia yang selalu berfikir dan bertindak dengan menjauhi laranganMu dan mentaati perintahMu dalam menjalani kehidupan ini. Dengan harapan sesuai dengan tuntunanMu, saya dapat meraih cita-cita untuk masa depan. Skripsi ini peneliti persembahkan kepada :

1. Teruntuk kedua orang tua saya tercinta Bapak Joko Sarwono dan Ibu Rosidah yang selalu sabar untuk selalu memberi dorongan, bimbingan, dan kasih sayangnya sepanjang waktu serta doa restunya yang selalu menyertai.
2. Bapak H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E dan Capt. Suherman, M.Si, M.Mar selaku dosen pembimbing.
3. Seluruh *crew* MT. Pegaden yang telah membimbing serta memberikan banyak ilmu dan pengalaman selama saya melaksanakan praktek laut.

PRAKATA

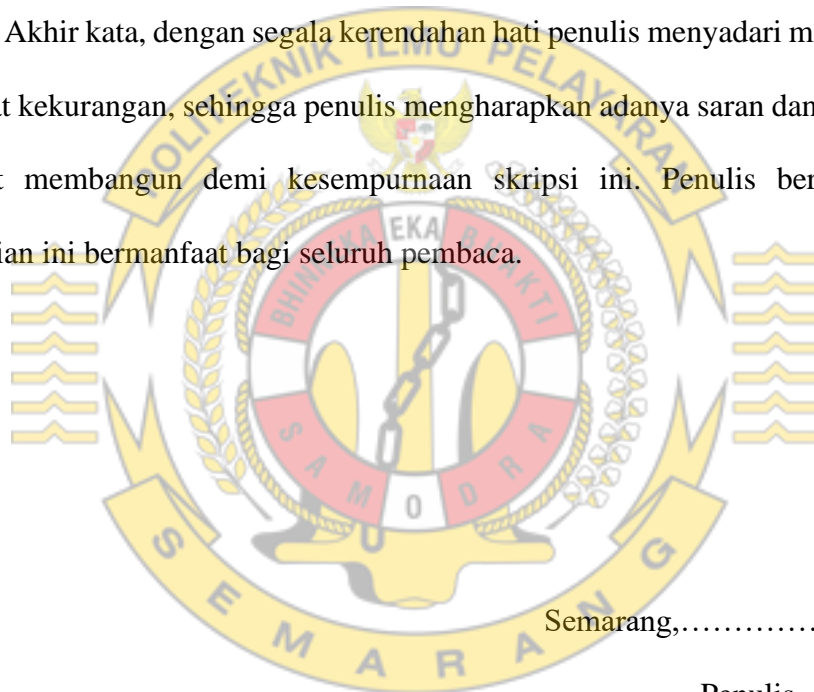
Segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Tidak lupa Sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada junjungan Nabi besar Nabi Muhammd SAW, keluarganya, dan sahabatnya. Yang kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir. Sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Patahnya *Shaft Air Motor Starter Auxiliary Engine* Mengakibatkan Kegagalan dalam *Start Engine* di Kapal MT. Pegaden”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), sebagai syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis juga banyak mendapat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang sangat membantu dan bermanfaat, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Capt. Dian Wahdiana, MM. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika PIP Semarang.
3. Bapak H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E dan Capt. Suherman, M.Si, M.Mar selaku dosen pembimbing.
4. Bapak, Ibu serta keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.

5. Seluruh *crew* MT. Pegaden yang sudah banyak memberikan ilmu dan pengalaman yang berkesan kepada saya pada saat melaksanakan praktek laut.
6. Seluruh Dosen dan Tenaga Pendidik Politeknik Ilmu Pelayaran yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat dalam membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.



Semarang,.....2022

Penulis

FAUZAN FARIS SARWONO
NIT. 551811216617 T

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Hasil Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. Deskripsi Teori.....	7
B. Kerangka Pikir.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
A. Metode Penelitian.....	20

B.	Tempat Penelitian	21
C.	Sampel Sumber Data Penelitian/Informasi	22
D.	Teknik Pengumpulan Data	24
E.	Instrumen Penelitian	28
F.	Teknik Analisis Data Kualitatif	29
G.	Pengujian Keabsahan Data.....	31
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		34
A.	Gambaran Objek Penelitian	34
B.	Diskripsi Data	39
C.	Temuan	40
D.	Pembahasan Hasil Penelitian	43
BAB V PENUTUP.....		57
A.	Kesimpulan	57
B.	Keterbatasanana Penelitian	58
C.	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN		61
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konstruksi <i>Auxiliary Engine</i> di MT. Pegaden.....	8
Gambar 2.2 Sistem Udara <i>Starting</i>	12
Gambar 2.3 Komponen <i>Air Motor Starter</i>	14
Gambar 2.4 <i>Carrier Shaft Air Motor Starter</i>	17
Gambar 2.5 Kerangka Berfikir.....	18
Gambar 4.1 Kapal MT. Pegaden.....	35
Gambar 4.2 Letak <i>Air Motor Starter</i> pada <i>Auxiliary Engine</i>	39
Gambar 4.3 Spesifikasi <i>Air Motor Starter</i>	40
Gambar 4.4 Letak <i>Pilot Air Solenoid Valve</i> pada <i>Air Motor Starter</i>	46
Gambar 4.5 Modul Kontrol <i>Air Motor Starter</i>	48
Gambar 4.6 Jenis <i>Grease</i> yang Dianjurkan.....	52
Gambar 4.7 Pemasangan <i>Pinion Gear</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Penelitian	43
Tabel 4.2 Studi Pustaka Kejadian	50
Tabel 4.3 Studi Pustaka Kejadian	53
Tabel 4.4 Studi Pustaka Kejadian	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Crew List</i>	61
Lampiran 2 <i>Ship's Particular</i>	62
Lampiran 3 Wawancara	63
Lampiran 4 Bukti Foto	67
Lampiran 5 Hasil Cek Plagiasi	67



ABSTRAKSI

Sarwono, Fauzan Faris, 2022, NIT : 551811216617 T, “Patahnya *Shaft Air Motor Starter Auxiliary Engine* Mengakibatkan Kegagalan Dalam *Start Engine* di Kapal MT. Pegaden”, Skripsi Program Diploma IV, Jurusan Teknik, PIP Semarang, Pembimbing I : H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E dan Pembimbing II : Capt. Suherman, M.Si., .Mar

Air motor starter adalah permesinan yang bekerja digunakan untuk melakukan *start engine* pada *auxiliary engine*. Karena *auxiliary engine* yang ada di kapal MT. Pegaden menggunakan sistem *starting indirect start*. Munculnya masalah yang ditimbulkan dengan patahnya *shaft air motor starter* dapat mempengaruhi proses *starting auxiliary engine*. Berhubungan dengan itu maka perlu adanya penanganan yang cepat terhadap masalah-masalah yang muncul. Dengan melakukan perbaikan serta perawatan pada *air motor starter* yang sesuai dengan *instruction manual book*.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menggunakan metode kualitatif, dengan metode analisis SHEL. Sumber data dari penelitian ini berasal dari hasil observasi, wawancara, dan studi Pustaka yang dilakukan penulis saat melaksanakan praktek laut dari bulan November 2020 – Agustus 2021 di kapal MT. Pegaden.

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa faktor penyebab terjadinya patahnya *shaft air motor starter auxiliary engine* mengakibatkan kegagalan *start engine* di kapal MT. Pegaden adalah rusaknya *solenoid valve* yang disebabkan oleh kotornya *block solenoid valve* dan kerusakan pada sistem kontrol. Pemberian *grease* yang terlalu banyak juga dapat menyebabkan *carrier shaft air motor starter* patah. Selain itu, rusaknya mata *pinion gear* juga dapat menyebabkan gagalnya *start engine*. Upaya yang dapat dilakukan untuk menangani patahnya *shaft air motor starter* yaitu dengan mengganti komponen *air motor starter* dengan yang baru, serta melakukan perawatan *air motor starter* sesuai dengan *plan maintenance system*.

Kata kunci : *Air Motor Starter, Carrier Shaft, Pinion Gear, Auxiliary Engine*

ABSTRACT

Sarwono, Fauzan Faris, 2022, NIT : 551811216617 T, “Broken Shaft Air Motor Starter Auxiliary Engine Resulting in Failure in Engine Start on Ship MT. Pegaden”, Thesis for Diploma IV Program, Engineering Departement, PIP Semarang, Advisor I : H. Rahyono, SP.1, MM, M.Mar.E and Advisor II : Capt. Suherman, M.Si., .Mar

Air motor starter is a working machine used to start the engine on the auxiliary engine. Because the auxiliary engine on the ship MT. Pegaden uses an indirect start starting system. The emergence of problems caused by a broken air motor starter shaft can affect the process of starting the auxiliary engine. In this regard, there is a need for prompt handling of problems that arise. By doing repairs and maintenance on the air motor starter in accordance with the instruction manual book.

In writing this thesis the author uses a qualitative method, with the SHEL analysis method. The data source of this research comes from the results of observations, interviews, and literature studies conducted by the author when carrying out marine practices from November 2020 - August 2021 on the MT ship. Pegaden.

The results of the study concluded that the factors causing the broken shaft of the air motor starter auxiliary engine resulted in engine start failure on the MT ship. Pegaden is a solenoid valve damage caused by dirty solenoid valve block and damage to the control system. Applying too much grease can also cause the carrier shaft of the air motor starter to break. In addition, damage to the pinion gear eye can also cause engine start failure. Efforts that can be made to deal with a broken air motor starter shaft are by replacing the starter motor water component with a new one, and performing maintenance on the starter motor water in accordance with the system maintenance plan.

Key word : *Air Motor Starter, Carrier Shaft, Pinion Gear, Auxiliary Engine*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada zaman sekarang ini alat transportasi sangatlah penting untuk pengiriman barang, dari barang kecil sampai barang yang besar. Terkhusus untuk transportasi laut yang menjadi pilihan utama untuk pengiriman barang, baik pengiriman antar kota, antar pulau, maupun antar negara. Itu dikarenakan kapal mampu membawa barang dalam jumlah banyak dalam setiap pengirimannya. Banyak perusahaan pelayaran yang menyediakan jasa pengangkutan barang. Sehingga setiap perusahaan pelayaran menginginkan armada yang dimilikinya dapat beroperasi dengan baik dan lancar tanpa adanya gangguan karena dapat mengganggu proses pengiriman barang. Salah satunya adalah diperlukan perawatan dan perbaikan terencana pada seluruh permesinan yang ada di atas kapal sesuai dengan petunjuk yang ditetapkan oleh perusahaan pelayaran. Serta adanya *spare part* yang tersedia di atas kapal, karena dapat membantu dalam perbaikan mesin.

Talley (2013) menjelaskan bahwa “transportasi laut adalah pengangkutan kargo melalui jaringan transportasi air”. Pengangkutan laut menjadi kebutuhan yang sangat berguna bagi bangsa Indonesia, dikarenakan wilayah bangsa Indonesia sendiri merupakan negara yang terdiri pulau-pulau serta hampir seluruh wilayahnya terdiri dari lautan maka transportasi khususnya transportasi laut perlu ditangani dengan serta dipelihara secara maksimal, supaya dapat memajukan perekonomian bangsa Indonesia dalam membantu sarana angkutan dan jasa.

Mesin Diesel di kapal merupakan mesin penggerak utama yang menunjang kelancaran kapal pada saat beroperasi, seperti permesinan bantu dan perlengkapan alat-alat lainnya yang ada di kamar mesin yang merupakan suatu sistem yang saling menunjang dalam pengoperasian kapal. Salah satu permesinan bantu yang menunjang pengoperasian mesin induk adalah *Auxiliary Engine* yang berfungsi untuk pembangkit listrik di kapal yang digunakan untuk menyuplai kebutuhan listrik sehari-hari. *Auxiliary Engine* dapat beroperasi karena adanya peralatan penunjang pengoperasian yang terpasang pada *Auxiliary Engine*. Maka dari itu dipasanglah *Air Motor Starter* yang berfungsi untuk membantu mesin diesel generator untuk *starting*. Sistem starter di atas kapal pada umumnya terbagi menjadi 2, yaitu sistem starter elektrik (*Starting Electric System*) dan sistem starter tekanan udara (*Starting Air System*). Berdasarkan pada saat saya melaksanakan praktek laut di kapal MT. Pegaden, bahwa kapal tersebut menggunakan sistem starter tekanan udara pada mesin diesel generator. Pernah suatu ketika *Air Motor Starter* pada mesin diesel generator saya mengalami masalah. Permasalahan yang terjadi pada saat mesin gagal dihidupkan dikarenakan *shaft air motor starter* pada saat itu patah.

Dari pengalaman penulis selama melaksanakan praktek laut di atas kapal MT. Pegaden, penulis memiliki masalah dengan *shaft air motor starter* yang patah ketika melakukan *start Auxiliary Engine*. Ketika kapal sedang berlabuh di Plaju, pukul 10.00 LT kapal akan sandar di jetty Pertamina Plaju. Dikarenakan kapal akan melakukan manuver maka masinis 2 menghidupkan *Auxiliary Engine No. 3*, pada saat itu masinis 2 mencoba beberapa kali *start engine*, namun mesin gagal dihidupkan. Ketika dicek ternyata pada saat *start*

engine, flywheel yang harusnya berputar tidak berputar. Setelah itu masinis 2 mencoba melihat *pinion gear* pada *air motor starter* dari situ dapat dilihat jika *pinion gear* tidak memutar *flywheel*. Pada saat itu masinis 2 melepas *air motor starter* yang ada di *auxiliary engine* dan langsung membongkar, dan didapati jika *shaft air motor* pada saat itu patah. Selanjutnya masinis 2 menghidupkan *auxiliary engine* No. 2 karena kapal akan segera manuver.

Dengan adanya kejadian tersebut maka penulis tertarik untuk kertas kerja atau skripsi dengan judul: “Patahnya *Shaft Air Motor Starter Auxiliary Engine* Mengakibatkan Kegagalan Dalam *Start Engine* di Kapal MT. Pegaden”. Dari masalah yang akan dibahas, diharapkan kepada masinis yang bertanggung jawab atas *auxiliary engine* akan dapat menemukan upaya untuk menghindari hal serupa terjadi lagi.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian bermanfaat agar penulis tidak menyimpang dari objek yang diteliti dan banyaknya data yang dihasilkan dari penelitian. Fokus penelitian dapat ditentukan agar lebih diarahkan menuju kebaruan informasi yang dapat diperoleh guna membatasi studi kualitatif untuk memiliki data yang relevan.

Pentingnya *air motor starter* untuk mendukung pengoperasian *auxiliary engine* dimana pemeliharaan dan manajemen kerja yang tepat harus dilakukan sesuai dengan *instruction manual book*. Setiap masinis di atas kapal yang bertanggung jawab terhadap *auxiliary engine* harus mampu memahami dalam melakukan pemeriksaan dan pemeliharaan *air motor starter* pada *auxiliary engine*. Dalam perawatan *air motor starter* pada *auxiliary engine* masinis atau

crew mesin di kapal harus melakukan pergantian grease yang ada di *air motor starter* yang berguna untuk melumasi gigi reduksi yang ada didalamnya. Sehingga *air motor starter* yang digunakan dapat menurunkan tingkat resiko kerusakan yang akan terjadi. Maka berdasarkan latar belakang yang dikemukakan, penulis akan membatasi dan memfokuskan penelitian yang akan ditekankan pada patahnya *shaft air motor starter* pada *auxiliary engine*.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dikemukakan, maka penulis akan menentukan pokok permasalahan yang terjadi. Dari masalah yang terjadi, penulis menentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah rusaknya *solenoid valve* pada *air motor starter* dapat mengakibatkan patahnya *shaft air motor starter*?
2. Apakah pemberian *grease* di dalam *dinamo starter* yang terlalu banyak dapat mengakibatkan patahnya *shaft air motor starter*?
3. Apakah rusaknya mata *gear* penghubung ke *flywheel* menyebabkan gagalnya *start engine*?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai oleh penulis dalam menyusun skripsi ini dikarenakan memiliki tujuan yang begitu penting dalam menunjang pengoperasian permesinan di atas kapal, dengan itu peneliti memiliki tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk memberikan gambaran pentingnya *motor starter* untuk pengoperasian *engine*.
2. Untuk memberikan gambaran kerusakan komponen pada *motor starter*.

3. Untuk memberikan gambaran dampak yang diakibatkan oleh keusakan *motor starter*.

E. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan peneliti terhadap *air motor starter* yang mengalami kerusakan yang dapat mengakibatkan adanya masalah yang terjadi yaitu tidak dapatnya *start* mesin, sehingga dapat mengganggu kelancaran pada pengoperasian. Maka manfaat yang ingin dicapai penulis dalam skripsi tentang patahnya *shaft air motor starter auxiliary engine* ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat secara teoritis

Bermanfaat untuk memberikan sumbangan pemikiran bagi peneliti mengenai penelitian ini agar dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi pembaca tentang permesinan bantu mengenai perawatan serta perbaikan dari permesinan bantu khususnya main air compressor di atas kapal guna penunjang pengoperasian di kapal.

2. Manfaat secara praktis

- a. Dapat menambah pemahaman dan wawasan ilmu pengetahuan mengenai perawatan *air motor starter* khususnya dalam memperbaiki *air motor starter*.
- b. Terciptanya pengetahuan guna memperkecil kejadian serupa terulang dikemudian hari, dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan *crew* kapal pada kendala yang dihadapi.
- c. Menciptakan kewaspadaan *crew* kapal terhadap kendala yang akan terjadi akibat patahnya *shaft air motor starter*.
- d. Dapat dijadikan patokan pentingnya pemeliharaan *air motor starter*.

- e. Dapat dijadikan bahan masukan untuk memberikan pemahaman yang mendasar yang akan dijadikan dasar oleh perusahaan pelayaran untuk menentukan kebijakan-kebijakan baru terhadap pengoperasian dan perawatan *air motor starter*.
- f. Dapat memberikan wawasan pengetahuan untuk pembaca khususnya jurusan teknik agar dapat mengetahui betapa pentingnya perawatan pada *air motor starter* di atas kapal.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Landasan teori dapat berfungsi sebagai awal dari teori untuk melakukan penelitian, data atau bahan penelitian ini dapat memberikan kerangka atau dasar untuk pemahaman yang sistematis yang lengkap ketika masalah itu muncul. Landasan teori juga penting untuk meninjau serta melakukan penelitian terhadap penyebab permasalahan yang ada mengenai permasalahan patahnya *shaft air motor starter*, maka dengan itu penulis akan menjelaskan pengertian dan definisinya agar lebih jelas serta mudah dipahami.

1. Mesin Diesel Generator

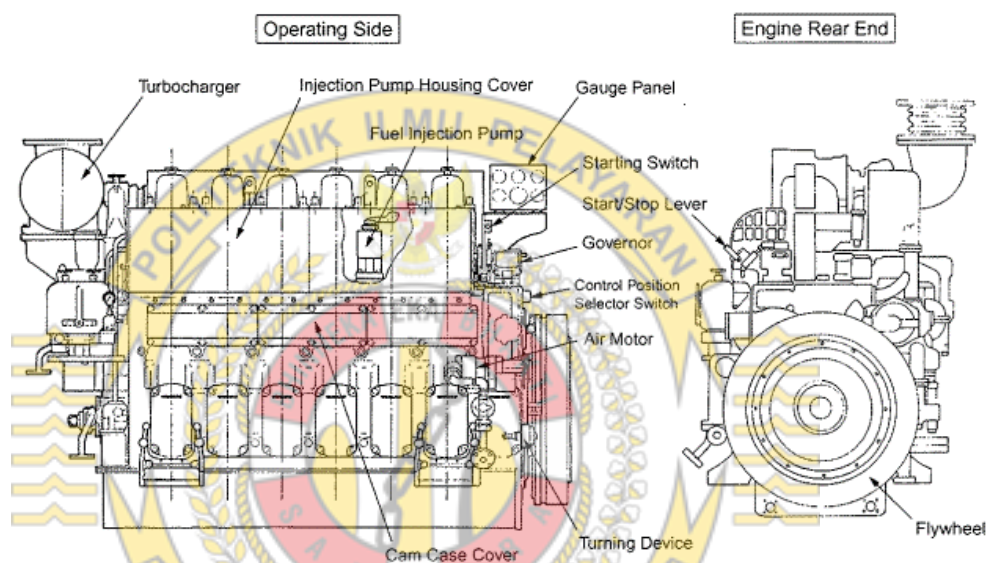
Mesin diesel adalah suatu mesin yang mengikuti prinsip kerja ideal siklus tekanan terbatas atau siklus gabungan (siklus otto dan diesel), dimana pemasukan kalor terjadi pada volume dan tekanan konstan, mesin diesel termasuk dalam motor pembakaran dalam (internal combustion engine), dan biasanya di sebut “motor penyalaan kompresi” (compression ignition engine) (Masrin & Latief, 2004).

Mesin diesel generator adalah permesinan bantu yang berfungsi sebagai pembangkit listrik dimana penggerak utamanya adalah mesin diesel yang dihubungkan dengan generator listrik (*alternator*) dalam satu konstruksi yang tersusun dengan baik sehingga dapat beroperasi. Mesin diesel generator sangat berperan penting di atas kapal, dikarenakan bahwa mesin diesel generator dapat menghasilkan listrik yang diperlukan untuk menunjang pengoperasian kapal.

Pada umumnya mesin diesel generator yang ada di atas kapal pada sistem *starting* menggunakan pesawat bantu yaitu *air motor starter*. *Air motor starter* pada mesin diesel generator digunakan untuk *start* awal mesin. Letak *air motor starter* berada di dekat *flywheel*.

1. ENGINE DESCRIPTION (Engine Outline & Device Arrangement) **YANMAR 6N18(A)-V**

1-4. (1/2) Engine Outline & Device Arrangement



Gambar 2.1 Konstruksi *Auxiliary Engine* di MT. Pegaden

Sumber: *Manual book*

2. Sistem *Starting Engine*

Menurut Anthony Corder (1973) pada umumnya, sistem *start* dibagi menjadi 2 kategori, yaitu direct dan indirect, direct yaitu *starting* dilakukan dengan perlakuan langsung terhadap ruang bakar/*piston* dengan mensuplay tekanan udara keruang bakar sehingga *piston* akan bergerak. Sedangkan untuk indirect yaitu *starting engine* yang dilakukan dengan perlakuan terhadap crankshaftnya atau *flywheel*nya yaitu dengan memutar *flywheel* menggunakan motor.

Direct start adalah suatu sistem *start engine* yang diperlakukan langsung di mesin ada di ruang bakar dengan menginjeksikan udara yang bertekanan ke ruang bakar, sehingga piston akan bergerak naik turun. Sedangkan *indirect start* adalah suatu sistem *start engine* dimana perlakuannya pada mesin adalah di luar ruang bakar mesin, dalam hal ini yang mendapatkan perlakuan adalah *flywheel*. Jika *flywheel* diputar menggunakan motor, maka secara otomatis piston akan bergerak naik turun karena *flywheel* terhubung dengan *crankshaft*.

Starting pada mesin diesel generator digunakan sebagai penggerak awal sebelum mesin diesel melakukan pembakaran. Setelah terjadinya pembakaran pada mesin maka alat *starting* akan berhenti. Alat yang digunakan untuk *starting* mesin diesel ada berbagai macam, yaitu seperti engkol manual, motor DC, dan juga pneumatik.

- 1) Starter mekanik adalah starter yang diperoleh dari tenaga manusia, contoh kick starter dan starter engkol tangan. Starter jenis ini digunakan pada mesin model lama.
- 2) Starter elektrik adalah starter yang tenaganya bersumber dari arus listrik. Starter jenis ini banyak digunakan dan diaplikasikan pada mesin sekarang.
- 3) Starter pneumatik adalah starter yang tenaganya bersumber dari udara yang bertekanan. Starter pneumatik banyak digunakan pada mesin kapal, karena mesinnya yang besar maka digunakanlah starter jenis ini.

Sistem *start* awal mesin diesel generator pada umumnya

menggunakan sistem udara, dengan media udara yang masuk pada *motor starter* karena mesin yang digunakan cukup besar. *Supply* udara bertekanan disimpan pada tabung udara (*air reservoir*) yang dapat digunakan setiap saat. Sistem start mesin diesel di atas kapal dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu secara manual, elektrik, dan menggunakan udara yang bertekanan. Sistem *start* diatas kapal yang memiliki mesin yang besar pada umumnya menggunakan udara yang bertekanan. Prinsip kerjanya adalah udara bertekanan yang tersimpan di tabung udara akan dialirkan ke air motor starter, lalu air motor starter melalui shaftnya akan memutar *flywheel*. Ketika poros engkol pada mesin generator mulai berputar dan menghasilkan pembakaran maka poros engkol akan digerakan sendiri oleh mesin diesel generator dan sistem udara *starting* akan berhenti.

Penggunaan sistem *starting* menggunakan udara bertekanan selain digunakan pada start mesin diesel generator biasanya juga digunakan pada mesin induk. Pada sistem start mesin diesel generator, udara dikompresi oleh kompressor dan ditampung di botol angin (*main air reservoir*) dengan tekanan udara 25-30 bar.

3. Sistem *Pneumatic*

Pneumatic artinya terisi udara atau digerakkan oleh udara mampat.

Udara mampat sendiri adalah udara atmosfer yang diisap oleh kompresor dan dimampatkan dari tekanan normal (0,98 bar) sampai tekanan yang lebih tinggi (biasanya antara 4 dan 8 bar). Disebabkan oleh penurunan tekanan udara dan suhu, atau juga disebabkan oleh pemuaian udara mampat dalam suatu alat pneumatik maka energi potensial yang terkandung dalam

udara diubah menjadi energi kinetik, sehingga dapat menghasilkan kerja mekanis.

Bagian-bagian utama dari penataan sistem udara *starting* dan masing-masing fungsinya:

a. Kompresor udara

Kompresor udara adalah suatu pesawat bantu yang berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan. Kompresor mengisap udara dari atmosfer kemudian menekan masuk ke dalam tabung untuk menampung udara bertekanan, setelah diadakan pemeriksaan dan pengecekan terhadap kompresor. Kompresor adalah mesin untuk memampatkan yang berfungsi untuk meningkatkan udara atau gas.

Secara umum biasanya mengisap udara dari atmosfer, yang secara fisika merupakan campuran beberapa gas.

b. Botol angin (*main air reservoir*)

Botol angin berfungsi sebagai tabung penyimpanan udara bertekanan yang dihasilkan dari kompresor. Diperlukannya botol angin ini dikarenakan mampu menahan udara bertekanan tinggi sampai 30 bar. Pada botol angin terdiri dari badan tabung, *drain valve*, dan kepala tabung. Pada kepala tabung terdapat *safety valve*, *main stop valve*, dan *auxiliary valve*.

4. *Air Motor Starter*

a. Pengertian *air motor starter*

Air motor starter adalah pesawat bantu yang digunakan untuk menghidupkan mesin diesel generator dengan menggunakan angin

bertekanan (*pneumatic*). *Air motor starter* berfungsi sebagai pemutar mesin diesel generator pertama kali, sehingga mesin dapat melakukan proses pembakaran. Pada umumnya *air motor starter* ini cocok digunakan pada mesin diatas kapal dikarenakan ukuran mesinnya yang besar, sehingga memerlukan torsi yang lebih besar untuk memutar *flywheel*.

b. Prinsip kerja *air motor starter*

Prinsip kerja *air motor starter* adalah adanya udara bertekanan dari tabung angin (*air reservoir*) yang masuk ke *motor starter* dengan membuka *valve air starting* menuju ke dalam *motor starter*, sehingga memutar sudu-sudu putar. Kemudian menimbulkan aksi putar yang akan diteruskan ke gigi reduksi untuk menurunkan putaran, sehingga memutar as primer. As motor yang berputar akan meneruskan sinyal ke *solenoid valve* untuk membuka dan meneruskan putaran, serta menekan spring sehingga as sekunder berputar maju ke *flywheel* dan memutar *flywheel*. Pada saat inilah poros engkol akan berputar dan menghasilkan pembakaran. Setelah mesin bekerja *valve air starting* dan *solenoid valve* akan tertutup, lalu as sekunder bekerja mundur karena tidak adanya gaya tekan udara, sehingga tidak ada lagi udara yang memutar sudu-sudu. Pada saat saya praktek laut, generator di kapal saya menggunakan *air motor starter* dengan sistem *pneumatic*.

c. Konstruksi *air motor starter*

1) Bagian-bagian *air motor starter*

Bagian-bagian dari *air motor starter* merupakan struktur

dan part yang memiliki kegunaan untuk membuat suatu kesatuan yang saling berhubungan sehingga permesinan dapat beroperasi.

Berikut adalah komponen-komponen dari *air motor starter*:

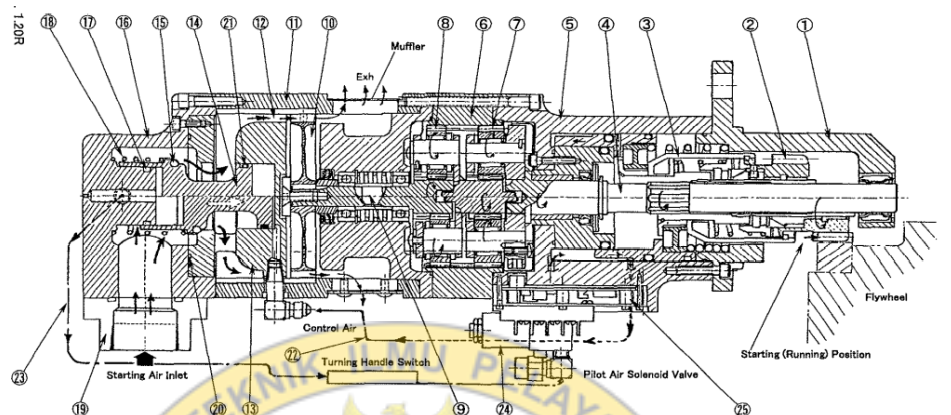


Fig.52-2 STARTING MOTOR DRAWING OF ACTION

Item	部品名	Part Name	Part No.	Item	部品名	Part Name	Part No.
1	ドライブハウジング	Drive Housing		14	スプールバルブ	Spool Valve	
2	スタータードライブ	Starter Drive		15	O-リング	O-Ring	146673-77110
3	プレエンゲージピストン	Pre Engage Piston		16	インレットハウジング	Inlet Housing	
4	アウトプットシャフト	Output Shaft		17	O-リング	O-Ring	146673-77100
5	ギヤボックスハウジング	Gear Box Housing		18	コンプレッションリング	Compression Ring	
6	リングギヤ	Ring Gear		19	インレットフランジ	Threaded Inlet Flange	
7	2段プラネットギヤ	Stage Two Planet Gear		20	O-リング	O-Ring	146673-77120
8	1段プラネットギヤ	Stage One Planet Gear		21	O-リング	O-Ring	146673-77130
9	タービンシャフト	Turbin Shaft		22	ホース	Hose	146673-77140
10	タービンローター	Turbin Rotor		23	ホース	Hose	146673-77150
11	コンタクトコントロールリング	Contact Control Ring		24	ソレノイドバルブ	Solenoid Valve	146673-77180
12	ノズル	Nozzle		25	コントロールモジュール (24V)	Control Modul (24V)	146673-77191
13	ノズルバルブ	Nozzle Valve (valve seat)		26	コントロールモジュール (100V)	Control Modul (100V)	146673-77211

Gambar 2.3 Komponen *air motor starter*

Sumber: *Manual book*

a) *Carrier shaft*

Carrier shaft adalah *shaft* penghubung dari *planetary gear* yang akan memutar pinion gear setelah menerima putaran dari turbin yang telah direduksi putarannya di *planetary gear*.

b) *Turbin shaft*

Turbin shaft adalah *shaft* penghubung dari turbin ke *planetary gear*. Turbin shaft ini akan menghubungkan putaran dari turbin yang berputar setelah menerima udara bertekanan, lalu turbin shaft akan memutar *planetary gear*.

c) *Solenoid valve*

Solenoid valve merupakan katup yang memberi perintah agar udara bertekanan memutar *shaft motor starter* dan menekan pegas keluar agar *pinion gear* dapat terhubung dengan *flywheel*.

d) *Planetary gear*

Planetary gear berfungsi untuk mereduksi putaran dari turbin motor. Direduksinya putaran dari turbin oleh planetary gear ini dikarenakan agar putaran luarnya lebih lambat namun memiliki torsi yang lebih besar. Sehingga outputnya akan lebih ringan dan torsi yang lebih besar pada saat pinion gear memutar *flywheel* diawal start mesin.

e) *Turbin blade*

Turbine blade adalah alat penghubung putaran yaitu dengan mengarahkan udara bertekanan yang masuk ke arah turbin yang berbentuk sudu-sudu pancar, sehingga turbin motor berputar.

f) *Silincer/muffler*

Silencer/muffler pada air motor starter berfungsi sebagai keluarnya udara bertekanan yang masuk ke motor starter setelah memutar turbin blade. Sehingga agar tidak terjadi tekanan berlebih di dalam motor starter.

g) Pegas pengembali

Pegas pengembali berfungsi untuk mendorong *pinion gear* ke arah posisi berkaitan dengan *flywheel* dan juga dapat

melepas *pinion gear* yang berkaitan dengan *flywheel* saat mesin *diesel* sudah menyala. Proses mendorong dan melepaskan ini dibantu dengan *magnetic switch*. Sehingga komponen ini dapat berfungsi dengan baik.

h) *Pinion gear*

Pinion gear adalah *gear* yang berfungsi untuk meneruskan putaran yang diterima dari putaran motor starter yang kemudian putaran tersebut akan menggerakkan *flywheel* agar dapat memutar poros engkol supaya mesin hidup.

Diameter *pinion gear* memanglah kecil dibandingkan *flywheel*, namun mampu memutar engkol mesin berkat perbandingan gigi.

i) Motor housing

Motor housing adalah wadah/tempat yang digunakan untuk meletakkan berbagai komponen motor starter.

Materialnya terbuat dari bahan logam yang kuat.

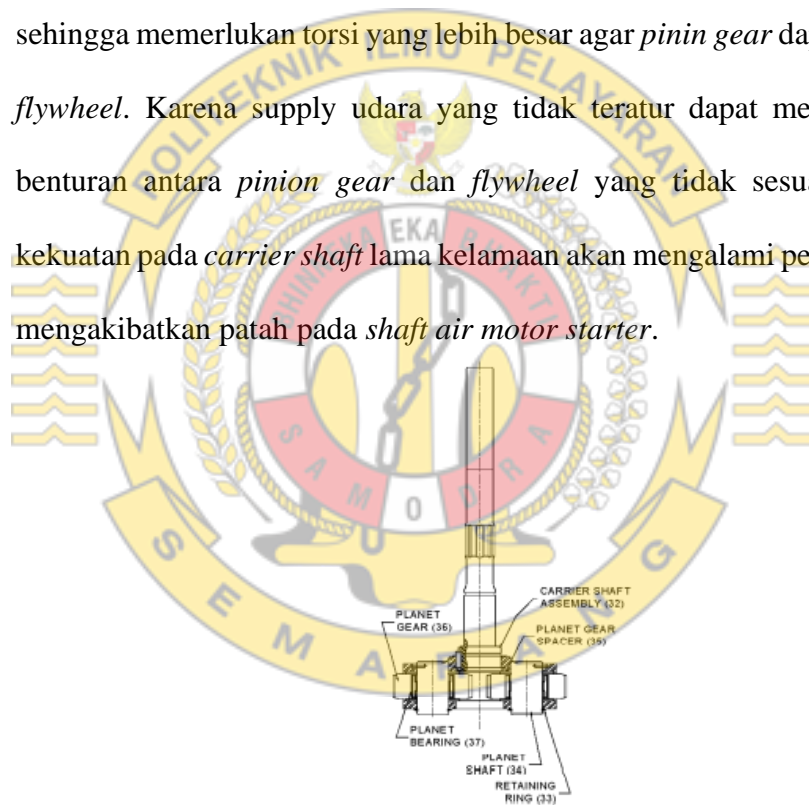
5. *Carrier Shaft*

Shaft adalah elemen mesin yang berputar, biasanya melingkar pada penampang, yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu bagian ke bagian lain, atau dari mesin yang menghasilkan daya ke mesin yang menyerap daya. *Carrier shaft* berfungsi untuk meneruskan tenaga putar dari *planetary gear* menuju ke *pinion gear* untuk dapat memutar *flywheel*.

Bahan yang digunakan untuk *shaft* biasa adalah baja ringan. Ketika kekuatan tinggi diperlukan, baja paduan seperti nikel, nikel-kromium atau

baja kromium-vanadium digunakan. *Shaft* umumnya dibentuk dengan penggulangan panas dan diselesaikan sesuai ukuran dengan penarikan dingin atau pembubutan dan penggilingan.

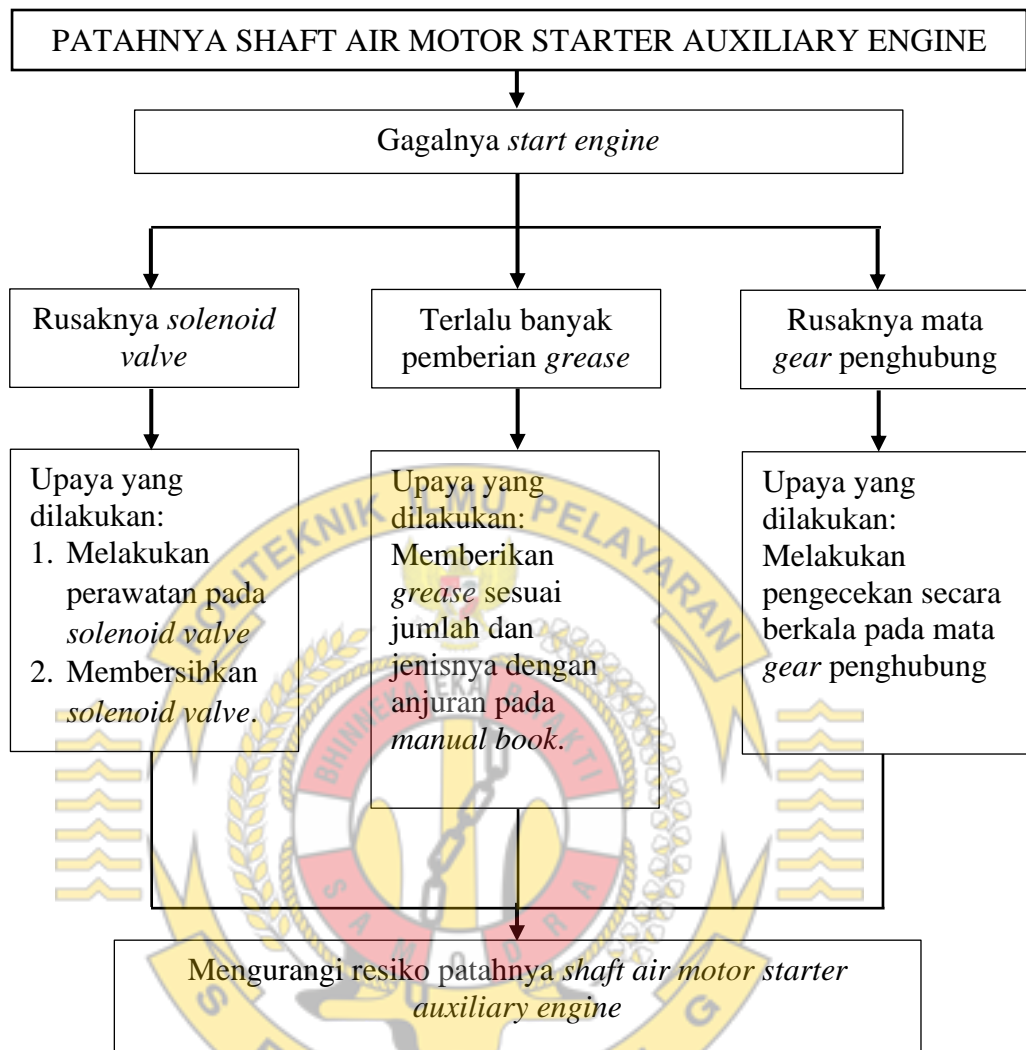
Meskipun *carrier shaft* memiliki bahan yang kuat, tetapi jika terjadi benturan antara *pinion gear* yang diputar oleh *carrier shaft* dengan *flywheel* terlalu sering. Dapat mengakibatkan *carrier shaft* patah. Ini dikarenakan *flywheel* yang diputar lebih besar dibandingkan dengan *pinion gear*, sehingga memerlukan torsi yang lebih besar agar *pinion gear* dapat memutar *flywheel*. Karena supply udara yang tidak teratur dapat mengakibatkan benturan antara *pinion gear* dan *flywheel* yang tidak sesuai, sehingga kekuatan pada *carrier shaft* lama kelamaan akan mengalami penurunan dan mengakibatkan patah pada *shaft air motor starter*.



Gambar 2.4 *Carrier shaft air motor starter*

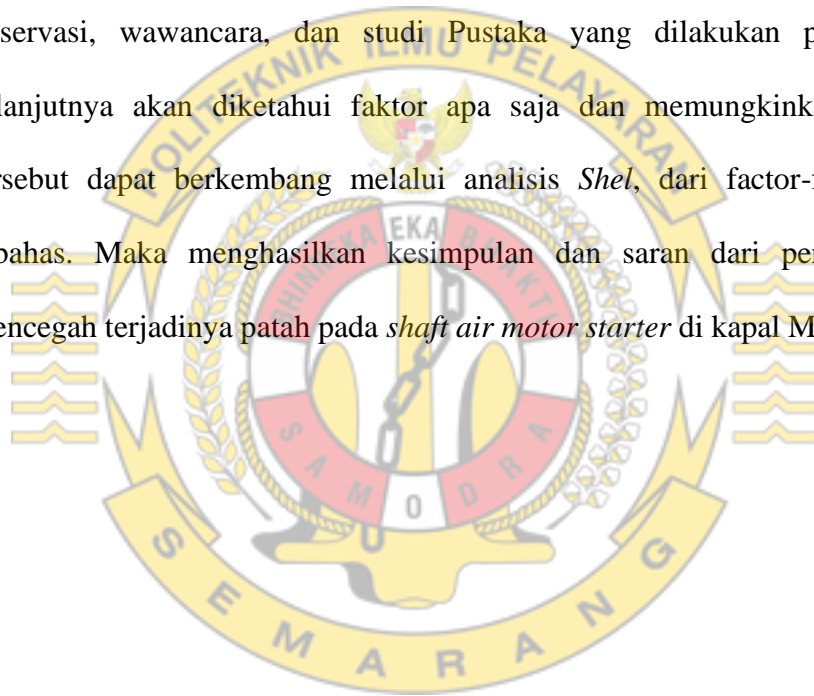
Sumber: *Manual book*

B. Kerangka Berfikir



Gambar 2.5 Kerangka pikir penelitian

Berdasarkan kerangka pikir di atas, dapat dijelaskan bahwa topik pembahasan yaitu patahnya *shaft* pada *air motor starter*, yang mana dari topik tersebut akan menghasilkan faktor penyebab dari topik permasalahan. Peneliti ingin mengetahui faktor penyebabnya, dampak dan upaya ataupun usaha apa yang dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut. Setelah diketahui apa upaya yang akan dilakukan, selanjutnya peneliti membuat landasan teori dari permasalahan di atas. Setelah itu dilakukan Analisa hasil penelitian melalui, observasi, wawancara, dan studi Pustaka yang dilakukan peneliti dan selanjutnya akan diketahui faktor apa saja dan memungkinkan masalah tersebut dapat berkembang melalui analisis *Shel*, dari factor-faktor yang dibahas. Maka menghasilkan kesimpulan dan saran dari penulis untuk mencegah terjadinya patah pada *shaft air motor starter* di kapal MT. Pegaden.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dengan hasil observasi, wawancara serta studi Pustaka yang telah dilakukan oleh peneliti yang bertujuan untuk mengetahui penyebab patahnya *shaft air motor starter auxiliary engine* mengakibatkan kegagalan dalam *start engine*. maka peneliti dapat mengambil kesimpulan dari rumusan masalah yang dibahas peneliti sebagai berikut:

1. Kotornya udara di kamar mesin dan kerusakan pada sistem kontrol dapat menyebabkan kerusakan pada *solenoid valve*, sehingga kerja dari *solenoid valve* terganggu. Terganggu kerjanya *solenoid valve* dapat berakibat pada rusaknya *solenoid valve* sehingga menyebabkan udara yang masuk ke *air motor starter* menjadi tidak stabil. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya benturan antara *pinion gear* dan *flywheel*. Akibat benturan ini, *shaft* yang ada di dalam *air motor starter* menjadi patah. Sehingga upaya yang dilakukan sementara karena tidak tersedianya *spare part* di atas kapal adalah dengan mengelas *shaft* yang patah di bengkel darat.
2. Pemberian *grease* di dalam dinamo *starter* yang terlalu banyak menyebabkan putaran *planetary gear* menjadi berat, sehingga mengakibatkan patahnya *shaft air motor starter*. Pemberian *grease* yang terlalu banyak ditimbulkan karena jarang terjadi kerusakan pada *air motor starter* dan perbedaan jenis *grease* yang ada di kapal dengan *grease* yang dianjurkan pada *manual book*. Sehingga pada saat melakukan perawatan *crew* memberikan *grease* dalam jumlah yang lebih banyak. Ini dapat

berakibat pada putara *planetary gear* yang menjadi berat, karena *grease* memiliki kekentalan yang cukup tinggi. Apabila putaran *planetary gear* yang berat dilakukan terus-menerus maka akan menimbulkan patah pada *shaft*.

3. Rusaknya mata *pinion gear* penghubung ke *flywheel* dapat dikarenakan tekanan udara yang tidak sesuai dan bahan dari *pinion gear* yang kurang bagus. Tekanan udara yang tidak sesuai diakibatkan karena kerusakan pada sistem kontrol sehingga pengoperasian dilakukan secara *manual*. Ini diakibatkan oleh *crew* pada saat membuka *starting valve* tidak dilakukan dengan teratur yang seharusnya udara bertekanan 3 – 10 bar. Maka tekanan udara yang dialirkan tidak sesuai yaitu melebihi batas tekanan yang digunakan untuk mengoperasikan *air motor starter*, sehingga berakibat pada benturan antara *pinion gear* dengan *flywheel* yang terlalu sering dan dapat menyebabkan rusaknya mata *pinion gear*.

B. Keterbatasan Penelitian

Mengingat luasnya pembahasan masalah yang diteliti oleh peneliti, peneliti menyadari akan keterbatasan ilmu pengetahuan yang dimiliki serta waktu yang tidak cukup untuk melakukan penelitian ini. Maka di dalam pembahasan ini peneliti tidak membahas secara keseluruhan, melainkan hanya membahas mengenai penyebab patahnya *shaft air motor starter auxiliary engine* yang mengakibatkan gagalnya *start engine* di kapal MT. Pegaden, sebagaimana penelitian ini dilakukan selama peneliti melaksanakan praktek laut di kapal MT. Pegaden dengan melakukan observasi mengenai penyebab terjadinya masalah yang diteliti dengan jangka waktu kurang dari satu tahun.

C. Saran

Berdasarkan permasalahan dan penelitian yang terjadi maka penulis memberikan saran yaitu:

1. Melakukan perawatan yang dilakukan pada *solenoid valve* dengan membersihkan kotoran pada *solenoid valve* secara berkala serta memberikan oli sebagai pelumas pada *piston solenoid valve*. Melakukan perawatan pada sistem kontrol secara berkala dengan mengecek tegangan yang dikirimkan ke *solenoid valve*. *Shaft air motor starter* yang patah sebaiknya diganti dengan *spare part* yang baru.
2. Melakukan perawatan pada *air motor starter* yang sesuai dengan *manual book*, dengan memberikan *grease* dengan jumlah dan jenis yang dianjurkan pada *manual book* yaitu dengan memberikan *grease* secara merata pada bagian komponen yang akan saling bergesekan pada saat pengoperasian. Dan harus menggunakan *grease* sesuai dengan standard *manual book*.
3. Sebagai masinis yang bertanggung jawab terhadap *air motor starter* seharusnya mengerti bagaimana cara mengoperasikan *air motor starter* secara *manual* sesuai dengan SOP (*standart operational procedure*) yaitu pada saat membuka *starting valve* dilakukan dengan hati-hati dengan membuka *starting valve* sedikit demi sedikit sampai *pinion gear* memutar *flywheel* hingga *auxiliary engine running*, sehingga masalah dapat dihindari dan *air motor starter* dapat bekerja dengan normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeroengineering. 2021. <https://www.aeroengineering.co.id/2021/11/pengenalan-shaft-poros-dan-cara-kerjanya-pada-elemen-mesin/>.
- Belajar Otomotif. 2014. <http://baru-belajar-mesin.blogspot.com/2014/11/sistem-starter.html>.
- H. Amad Narto, M.Pd, M.Mar.E. 2014. *Permesinan Bantu (Auxilliary Machinery)*. Semarang, PIP Semarang.
- Instruction Manual Book Auxiliary Engine, YANMAR CO.LTD*
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Tim Penyusun PIP Semarang. 2009. *Buku Pedoman Penulisan Skripsi*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Wiegmann dan Shappell. (2003:9). *Metode Analisis SHELL*. Wikipedia.



LAMPIRAN 1 CREW LIST

PERTAMINA INTERNATIONAL SHIPPING
FLEET MANAGEMENT DIRECTORATE
FLEET IV DEPT.

Annex Building 2nd Floor Jl. Yos Sudarso 32-34, Jakarta 14320, Tlp: + 62 21 4301086 Ext. 8392



CREW LIST

Name of Vessel : MT. PEGADEN : JAKARTA
Call sign : YCJI : PT. PERTAMINA (PERSERO)
Gross Tonnage : 14.262 Ts : 9 1 8 1 8 8 3

NO.	N A M E	TEMPAT & TANGGAL LAHIR	RANK	NP / GOL.	CERTIFICATE	NO. CERTIFICATE	SEAMAN BOOK	EXPIRED	NO PKL	SIGN ON	NO TELP / WA
1	Djuhari Djamaludin	Palopo, 10/08/1955	Master	10030385	ANT I / 15	6200074581N10215	F 056094	8-Aug-22	AL 524432/4/SYB.TPK-2021	22-Apr-21	0821-2280-9596
2	Ahmad Fadli Permama	Palembang, 17/09/1988	Chief Officer	749368	ANT II / 18	6200351948N20318	G 076739	15-Dec-22	AL 5241131/6/SYB.TPK-2021	25-Jun-21	0812-2900-7578
3	Vista	Jakarta, 11/05/1985	2nd Officer	748909	ANT II / 20	6200417733N20220	G 017166	25-Sep-23	AL 5241185/6/SYB.TPK-2021	25-Jun-21	0812-5332-3456
4	Khalrul Ircnas Ramadhani	Tuban, 01/04/1992	3rd Officer	10020946	ANT II / 20	6202006699N20520	F 318935	30-Jan-23	AL 524847/1/SYB.TPK-2021	29-Jan-21	0813-9172-3984
5	Priyono	Purworejo, 17/03/1966	Chief Eng.	10030070	ATT I / 14	6200515510T10214	D 079442	18-May-22	AL 524350/2/SYB.TPK-2021	27-Feb-21	0815-5341-7895
6	Ardo Bagus Nugroho	Semarang, 27/06/1980	2nd. Eng.	10020972	ATT I / 20	6200406967T10215	E 024013	7-Oct-22	AL 524484/2/SYB.TPK-2021	27-Feb-21	0821-7508-7777
7	Richardus Fabby Herditya	Gisting, 07/02/1992	3rd. Eng.	12390228	ATT III / 19	6201695199S30219	F 066093	16-May-23	AL 524673/6/SYB.TPK-2021	25-Jun-21	0813-4930-6106
8	Fajar Untung Yuliarso	Tegal, 31/07/1991	4th. Eng.	10020712	ATT III / 16	6201493453T30316	E 151041	21-Feb-22	AL524549/1/SYB.TPK-2021	26-Jun-21	0857-2711-1060
9	Heri Prasatio	Tanjung Karang, 17/05/1977	Electrician	12390253	BST / 19	6211535929010719	E 002020	19-Aug-22	AL 524681/6/SYB.TPK-2021	25-Jun-21	0813-7262-2996
10	Achmad Rudi Sukanto	Jakarta, 26/02/1972	Boatswain	10027317	RASD / 16	6200144516340716	E 006144	8-Sep-22	AL 524809/2/SYB.TPK-2021	27-Feb-21	0813-1336-3419
11	Agung Hatmoko	Ngawi, 27/04/1974	PumpMan	12390116	RASD / 16	62016577526340716	F 067485	19-Sep-22	AL 524931/6/SYB.TPK-2021	25-Jun-21	0812-7773-708
12	Nur Cholis	Jakarta, 12/09/1977	Able Seaman	10030125	RASD / 16	6201458190340716	F 067724	20-Sep-22	AL 524512/3/SYB.TPK-2021	2-Apr-21	0813-9933-6362
13	Arpa	Pamobong, 24/03/1990	Able Seaman	12390129	RASD / 17	6201114293340710	E 098383	22-Jul-23	AL524944/6/SYB.TPK-2021	25-Jun-21	0821-8813-9444
14	Hadlan	Bandung, 12/07/1981	Able Seaman	10020785	RASD / 16	6200481109340716	D 018414	6-Nov-22	PK308/880/1/SYB.TPK-2021	29-Jan-21	0813-2041/9319
15	Deni Ismail	Garut, 05/02/1985	Ordinary Seaman	10030467	BST / 17	6200347357010717	G 075224	14-Apr-24	AL 524696/4/SYB.TPK-2021	28-Apr-21	0812-9549-1129
16	Syarif Nasruddin	Walenna, 20/09/1954	Ordinary Seaman	10030075	RASD / 16	6200427404340616	F 166484	23-Aug-23	AL 524860/2/SYB.TPK-2021	27-Feb-21	0852-5570-0874
17	Enden Firman Hidayatullah	Sukabumi, 12/04/1994	Ordinary Seaman	10030076	BST / 17	6201347627010717	F 249665	8-Jul-22	AL 524861/2/SYB.TPK-2020	27-Feb-21	0822-4073-0986
18	Fatkurahman	Surabaya, 19/05/1966	Foreman	12390293	RASE / 15	620006464420215	G 075857	29-Apr-24	AL 524824/6/SYB.TPK-2021	25-Jun-21	0821-3604-0333
19	Arfan	Jakarta, 12/02/1993	Oiler	10020669	RASE / 17	6201007831420717	E 067767	13-Mar-23	AL 524600/12/SYB.TPK-2020	29-Dec-20	0812-1555-0013
20	Aji Ronal Maso	Palopo, 17/09/1983	Oiler	12390332	RASE / 16	6200275228420716	E 042637	16-Dec-22	AL 524858/6/SYB.TPK-2021	25-Jun-21	0812-9037-6282
21	Umar Sallani	Cilegon, 28/02/1990	Oiler	10030496	ATT V / 17	6201696818T52417	F 151281	10-Apr-22	AL 524620/4/SYB.TPK-2021	22-Apr-21	0859-4601-8448
22	Desky Amaluddin Nur	Bogor, 07/08/1971	Cook	10023473	BST / 15	6201029761010715	E 149318	7-Feb-22	AL 524925/2/SYB.TPK-2021	27-Feb-21	0821-2211-4211
23	Muhammad Fikri	Lanipa, 12/03/1992	Cook	10030233	BST / 20	6211554129010120	E 034627	24-Dec-22	AL 524618/3/SYB.TPK-2021	2-Apr-21	0813-4218-8879
24	Yhonaz Budi Prasetyo	Bantul, 06/11/1990	Messboy	10030067	BST / 16	6201698760010316	F 287610	14-Oct-22	AL 524910/2/SYB.TPK-2021	27-Feb-21	0821-3667-0701
25	Muh. Irsyad Ibrahim	Bonelele, 18/06/1999	Deck Cadet	20210040	BST / 19	6211917184010419	F 252425	7-Jul-22	0040/R20360/2021-SB	2-Apr-21	0821-2789-6707
26	Muhammad Guruh Prihartanto	Jakarta, 04/08/2000	Deck Cadet	20210041	BST / 17	6211702431012417	F 304378	2-Dec-22	0041/R20360/2021-SB	12-Apr-21	0895-6357-18807
27	Fauzan Faris Sarwono	Boyolali, 28/05/1999	Engine Cadet	20200111	BST / 19	6211938579010319	G 012216	22-Jul-23	0111/R20360/2020-SB	4-Nov-20	0821-3658-0266
28	Dandi Odding	Sampano, 13/06/1999	Engine Cadet	20210015	BST / 19	6211948141010419	F 337976	6-Mar-22	0015/R20360/2021-SB	29-Jan-21	0821-5222-0746

Panjang, 30 Juni 2021

Capt. Djuhari Djamaludin
NP. 1 0 0 3 0 3 5 5

LAMPIRAN 2 SHIP'S PARTICULAR

SHIP'S PARTICULARS																																																																																																																	
<table border="1"> <tr><td>NAME</td><td>PEGADEN/P 1024</td></tr> <tr><td>CALL SIGN</td><td>YCJI</td></tr> <tr><td>FLAG</td><td>INDONESIA</td></tr> <tr><td>PORT OF REGISTRY</td><td>JAKARTA</td></tr> <tr><td>OFFICIAL NUMBER</td><td>9181883</td></tr> <tr><td>IMOLLOYDS NUMBER</td><td>9181883</td></tr> <tr><td>CLASS SOCIETY</td><td>LR / BKI</td></tr> <tr><td>CLASS NOTATION</td><td>NK ; NS, "Tanker, Oil Flash Point below 60° C. MNS" /BKI ; +A100 I Oil Tanker,+SM</td></tr> <tr><td>P & I CLUB</td><td>BRITANIA, UK</td></tr> </table>		NAME	PEGADEN/P 1024	CALL SIGN	YCJI	FLAG	INDONESIA	PORT OF REGISTRY	JAKARTA	OFFICIAL NUMBER	9181883	IMOLLOYDS NUMBER	9181883	CLASS SOCIETY	LR / BKI	CLASS NOTATION	NK ; NS, "Tanker, Oil Flash Point below 60° C. MNS" /BKI ; +A100 I Oil Tanker,+SM	P & I CLUB	BRITANIA, UK	<table border="1"> <tr><td>KEEL LAID</td><td>30th March 1998</td></tr> <tr><td>LAUNCHED</td><td>27th May 1998</td></tr> <tr><td>DELIVERED</td><td>31st August 1998</td></tr> <tr><td>SHIPYARD</td><td>Sasebo Heavy Industries Co.Ltd / S.439</td></tr> <tr><td></td><td>SASEBO SHIPYARD</td></tr> <tr><td></td><td>SASEBO JAPAN</td></tr> </table>		KEEL LAID	30th March 1998	LAUNCHED	27th May 1998	DELIVERED	31st August 1998	SHIPYARD	Sasebo Heavy Industries Co.Ltd / S.439		SASEBO SHIPYARD		SASEBO JAPAN	<table border="1"> <tr><th colspan="3">SATELLITE COMMUNICATION</th></tr> <tr><td></td><td>INM-B</td><td>INM-C</td></tr> <tr><td>E-MAIL</td><td colspan="2">ycji@skyfile.com</td></tr> <tr><td>PHONE</td><td colspan="2">+870773185221</td></tr> <tr><td>FAX</td><td colspan="2">352 500 025</td></tr> <tr><td>TELEX</td><td colspan="2">352 500 026</td></tr> <tr><td>MMSI</td><td colspan="2">525 008 044</td></tr> <tr><td>EX. NAMES</td><td colspan="2">-</td></tr> <tr><td>CS / FLAG</td><td colspan="2">INDONESIA</td></tr> </table>		SATELLITE COMMUNICATION				INM-B	INM-C	E-MAIL	ycji@skyfile.com		PHONE	+870773185221		FAX	352 500 025		TELEX	352 500 026		MMSI	525 008 044		EX. NAMES	-		CS / FLAG	INDONESIA																																																				
NAME	PEGADEN/P 1024																																																																																																																
CALL SIGN	YCJI																																																																																																																
FLAG	INDONESIA																																																																																																																
PORT OF REGISTRY	JAKARTA																																																																																																																
OFFICIAL NUMBER	9181883																																																																																																																
IMOLLOYDS NUMBER	9181883																																																																																																																
CLASS SOCIETY	LR / BKI																																																																																																																
CLASS NOTATION	NK ; NS, "Tanker, Oil Flash Point below 60° C. MNS" /BKI ; +A100 I Oil Tanker,+SM																																																																																																																
P & I CLUB	BRITANIA, UK																																																																																																																
KEEL LAID	30th March 1998																																																																																																																
LAUNCHED	27th May 1998																																																																																																																
DELIVERED	31st August 1998																																																																																																																
SHIPYARD	Sasebo Heavy Industries Co.Ltd / S.439																																																																																																																
	SASEBO SHIPYARD																																																																																																																
	SASEBO JAPAN																																																																																																																
SATELLITE COMMUNICATION																																																																																																																	
	INM-B	INM-C																																																																																																															
E-MAIL	ycji@skyfile.com																																																																																																																
PHONE	+870773185221																																																																																																																
FAX	352 500 025																																																																																																																
TELEX	352 500 026																																																																																																																
MMSI	525 008 044																																																																																																																
EX. NAMES	-																																																																																																																
CS / FLAG	INDONESIA																																																																																																																
<table border="1"> <tr><td>OWNERS</td><td colspan="3">PERTAMINA SHIPPING. 32-34, Yos Sudarso Street, Tg. Priok -Jakarta. Phone : + 62-21-4393 5380 Fax : +62-21-4393 0441</td></tr> <tr><td>OPERATORS</td><td colspan="3">PERTAMINA SHIPPING. 32-34, Yos Sudarso Street, Tg. Priok -Jakarta. Phone : + 62-21-4393 5380 Fax : +62-21-4393 0441</td></tr> </table>				OWNERS	PERTAMINA SHIPPING. 32-34, Yos Sudarso Street, Tg. Priok -Jakarta. Phone : + 62-21-4393 5380 Fax : +62-21-4393 0441			OPERATORS	PERTAMINA SHIPPING. 32-34, Yos Sudarso Street, Tg. Priok -Jakarta. Phone : + 62-21-4393 5380 Fax : +62-21-4393 0441																																																																																																								
OWNERS	PERTAMINA SHIPPING. 32-34, Yos Sudarso Street, Tg. Priok -Jakarta. Phone : + 62-21-4393 5380 Fax : +62-21-4393 0441																																																																																																																
OPERATORS	PERTAMINA SHIPPING. 32-34, Yos Sudarso Street, Tg. Priok -Jakarta. Phone : + 62-21-4393 5380 Fax : +62-21-4393 0441																																																																																																																
<table border="1"> <tr><th colspan="2">PRINCIPAL DIMENSIONS</th></tr> <tr><td>LOA</td><td>158.00 m</td></tr> <tr><td>LBP</td><td>150.00 m</td></tr> <tr><td>BREADTH (Extreme)</td><td>27.70 m</td></tr> <tr><td>DEPTH (molded)</td><td>12.00 m</td></tr> <tr><td>HEIGHT (maximum)</td><td>38.61 m</td></tr> <tr><td>BRIDGE FRONT - BOW</td><td>128.68 m</td></tr> <tr><td>BRIDGE FRONT - STERN</td><td>29.32 m</td></tr> <tr><td>BRIDGE FRONT - MFOLD</td><td>75.34 m</td></tr> </table>		PRINCIPAL DIMENSIONS		LOA	158.00 m	LBP	150.00 m	BREADTH (Extreme)	27.70 m	DEPTH (molded)	12.00 m	HEIGHT (maximum)	38.61 m	BRIDGE FRONT - BOW	128.68 m	BRIDGE FRONT - STERN	29.32 m	BRIDGE FRONT - MFOLD	75.34 m																																																																																														
PRINCIPAL DIMENSIONS																																																																																																																	
LOA	158.00 m																																																																																																																
LBP	150.00 m																																																																																																																
BREADTH (Extreme)	27.70 m																																																																																																																
DEPTH (molded)	12.00 m																																																																																																																
HEIGHT (maximum)	38.61 m																																																																																																																
BRIDGE FRONT - BOW	128.68 m																																																																																																																
BRIDGE FRONT - STERN	29.32 m																																																																																																																
BRIDGE FRONT - MFOLD	75.34 m																																																																																																																
<table border="1"> <tr><th>TONNAGE</th><th>REGD.</th><th>SUEZ</th></tr> <tr><td>NET</td><td>4,063 T</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>GROSS</td><td>14,262 T</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>GROSS Reduced (Rn:13495)</td><td>N/A</td><td>N/A</td></tr> </table>		TONNAGE	REGD.	SUEZ	NET	4,063 T	N/A	GROSS	14,262 T	N/A	GROSS Reduced (Rn:13495)	N/A	N/A	<table border="1"> <tr><th colspan="5">TANK CAPACITIES (cbm)</th></tr> <tr><th colspan="4">CARGO TANKS (98 %)</th><th colspan="1">BLST TKS (100 %)</th></tr> <tr><td>COT 1 P</td><td>1757.0</td><td>COT 5 P</td><td>2409.0</td><td>F.P.Tk</td><td>806.0</td></tr> <tr><td>COT 1 S</td><td>1758.0</td><td>COT 5 S</td><td>2414.0</td><td>WBT 1 P/S</td><td>1934.0</td></tr> <tr><td>COT 2 P</td><td>2459.0</td><td>SLOP P</td><td>607.0</td><td>WBT 2 P/S</td><td>2060.0</td></tr> <tr><td>COT 2 S</td><td>2465.0</td><td>SLOP S</td><td>606.0</td><td>WBT 3 P/S</td><td>2128.0</td></tr> <tr><td>COT 3 P</td><td>2459.0</td><td colspan="2">F.W Tanks 100%</td><td>WBT 4 P/S</td><td>2120.0</td></tr> <tr><td>COT 3 S</td><td>2465.0</td><td>FW Tank (P)</td><td>175</td><td>WBT 5 P/S</td><td>2692.0</td></tr> <tr><td>COT 4 P</td><td>2459.0</td><td>DW Tank (S)</td><td>101</td><td>APT</td><td>397.0</td></tr> <tr><td>COT 4 S</td><td>2465.0</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td>23107.0</td><td>TOTAL</td><td>276</td><td>TOTAL</td><td>12137.0</td></tr> <tr><th colspan="5">OTHER DETAILS</th></tr> <tr><td>H. Level Alarm</td><td>95%</td><td>Level gauge</td><td colspan="2">DIR 700</td></tr> <tr><td>Overfill Alarm</td><td>98.5%</td><td></td><td colspan="2"></td></tr> </table>		TANK CAPACITIES (cbm)					CARGO TANKS (98 %)				BLST TKS (100 %)	COT 1 P	1757.0	COT 5 P	2409.0	F.P.Tk	806.0	COT 1 S	1758.0	COT 5 S	2414.0	WBT 1 P/S	1934.0	COT 2 P	2459.0	SLOP P	607.0	WBT 2 P/S	2060.0	COT 2 S	2465.0	SLOP S	606.0	WBT 3 P/S	2128.0	COT 3 P	2459.0	F.W Tanks 100%		WBT 4 P/S	2120.0	COT 3 S	2465.0	FW Tank (P)	175	WBT 5 P/S	2692.0	COT 4 P	2459.0	DW Tank (S)	101	APT	397.0	COT 4 S	2465.0					TOTAL	23107.0	TOTAL	276	TOTAL	12137.0	OTHER DETAILS					H. Level Alarm	95%	Level gauge	DIR 700		Overfill Alarm	98.5%																						
TONNAGE	REGD.	SUEZ																																																																																																															
NET	4,063 T	N/A																																																																																																															
GROSS	14,262 T	N/A																																																																																																															
GROSS Reduced (Rn:13495)	N/A	N/A																																																																																																															
TANK CAPACITIES (cbm)																																																																																																																	
CARGO TANKS (98 %)				BLST TKS (100 %)																																																																																																													
COT 1 P	1757.0	COT 5 P	2409.0	F.P.Tk	806.0																																																																																																												
COT 1 S	1758.0	COT 5 S	2414.0	WBT 1 P/S	1934.0																																																																																																												
COT 2 P	2459.0	SLOP P	607.0	WBT 2 P/S	2060.0																																																																																																												
COT 2 S	2465.0	SLOP S	606.0	WBT 3 P/S	2128.0																																																																																																												
COT 3 P	2459.0	F.W Tanks 100%		WBT 4 P/S	2120.0																																																																																																												
COT 3 S	2465.0	FW Tank (P)	175	WBT 5 P/S	2692.0																																																																																																												
COT 4 P	2459.0	DW Tank (S)	101	APT	397.0																																																																																																												
COT 4 S	2465.0																																																																																																																
TOTAL	23107.0	TOTAL	276	TOTAL	12137.0																																																																																																												
OTHER DETAILS																																																																																																																	
H. Level Alarm	95%	Level gauge	DIR 700																																																																																																														
Overfill Alarm	98.5%																																																																																																																
<table border="1"> <tr><th>LOAD LINE INFORMATION</th><th>FREEBOARD</th><th>DRAFT</th><th>DWT</th></tr> <tr><td>TROPICAL</td><td>4.997 m</td><td>7.039 m</td><td>18,318 MT</td></tr> <tr><td>SUMMER</td><td>5.140 m</td><td>6.896 m</td><td>17,761 MT</td></tr> <tr><td>WINTER</td><td>5.283 m</td><td>6.753 m</td><td>17,245 MT</td></tr> <tr><td>LIGHTSHIP</td><td>10.040 m</td><td>1.980 m</td><td>5,450 MT</td></tr> <tr><td>NORMAL BALLAST COND.</td><td>7.630 m</td><td>4.370 m</td><td>8,501 MT</td></tr> <tr><td>SEG. BALLAST COND.</td><td>6.330 m</td><td>5.670 m</td><td>13,269 MT</td></tr> <tr><td>DWT WITH SBT ONLY</td><td></td><td>13,269 MT</td><td></td></tr> <tr><td>FWA</td><td></td><td>1.84 m</td><td></td></tr> <tr><td>TPC @ Summer draft</td><td></td><td>37.48 MT</td><td></td></tr> </table>		LOAD LINE INFORMATION	FREEBOARD	DRAFT	DWT	TROPICAL	4.997 m	7.039 m	18,318 MT	SUMMER	5.140 m	6.896 m	17,761 MT	WINTER	5.283 m	6.753 m	17,245 MT	LIGHTSHIP	10.040 m	1.980 m	5,450 MT	NORMAL BALLAST COND.	7.630 m	4.370 m	8,501 MT	SEG. BALLAST COND.	6.330 m	5.670 m	13,269 MT	DWT WITH SBT ONLY		13,269 MT		FWA		1.84 m		TPC @ Summer draft		37.48 MT		<table border="1"> <tr><th colspan="2">MACHINERY / PROPELLER / RUDDER</th></tr> <tr><td>MAIN ENGINE</td><td>Diesel Engine "B&W 6S36MC", 1985</td></tr> <tr><td>M.C.R.</td><td>4,192 KW (5760 PS) x 170.0 rpm</td></tr> <tr><td>N.C.R.</td><td>3,773 KW (5,130 PS) x 164.0 rpm</td></tr> <tr><td>MAX CRITICAL RANGE</td><td>82 - 99 rpm</td></tr> <tr><td>AUX. BOILER (2 sets)</td><td>Thermal Oil Heater</td></tr> <tr><td>GENERATOR (3 sets)</td><td>3 x 580 KW, 788 BHP @ 1</td></tr> <tr><td>EMER D.G. (1)</td><td>1 x 99 KW (135PS) 1800 rpm</td></tr> <tr><td>PROPELLER</td><td>fixed pitch stainless 5 blade D 4000mm</td></tr> <tr><td>RUDDER</td><td>Streamlined type of double plate, 21 m²</td></tr> <tr><td>STEERING GEAR</td><td>Electric hydro 1 ram -2 cyl</td></tr> <tr><td>FW GENERATOR CAP</td><td>Alfa level 10 ton/day</td></tr> </table>		MACHINERY / PROPELLER / RUDDER		MAIN ENGINE	Diesel Engine "B&W 6S36MC", 1985	M.C.R.	4,192 KW (5760 PS) x 170.0 rpm	N.C.R.	3,773 KW (5,130 PS) x 164.0 rpm	MAX CRITICAL RANGE	82 - 99 rpm	AUX. BOILER (2 sets)	Thermal Oil Heater	GENERATOR (3 sets)	3 x 580 KW, 788 BHP @ 1	EMER D.G. (1)	1 x 99 KW (135PS) 1800 rpm	PROPELLER	fixed pitch stainless 5 blade D 4000mm	RUDDER	Streamlined type of double plate, 21 m ²	STEERING GEAR	Electric hydro 1 ram -2 cyl	FW GENERATOR CAP	Alfa level 10 ton/day	<table border="1"> <tr><th colspan="2">BUNKER TANKS 98%</th></tr> <tr><td>No.1 FO.P</td><td>236</td></tr> <tr><td>No.1 FO.S</td><td>236</td></tr> <tr><td>No.2 FO.P</td><td>152</td></tr> <tr><td>No.2 FO.S</td><td>152</td></tr> <tr><td>FO Srv & Set</td><td>20</td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td>796 m³</td></tr> <tr><td>DOT (C)</td><td>118</td></tr> <tr><td>DO Set</td><td>3</td></tr> <tr><td>DO Srv</td><td>3</td></tr> <tr><td>TOTAL</td><td>124 m³</td></tr> </table>		BUNKER TANKS 98%		No.1 FO.P	236	No.1 FO.S	236	No.2 FO.P	152	No.2 FO.S	152	FO Srv & Set	20	TOTAL	796 m³	DOT (C)	118	DO Set	3	DO Srv	3	TOTAL	124 m³	<table border="1"> <tr><th colspan="2">WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING</th></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td>WINCHES</td><td>2 / 2 Hydraulic, hauling spd 10 T x 15 m/min.</td></tr> <tr><td>MRG ROPE</td><td>7 / 7 Polypropylene rope, 70 mm dia. x 220 m</td></tr> <tr><td>Winch BHC</td><td>38 T / 38 T Hydraulic, hauling spd 10 T x 15 m/min.</td></tr> <tr><td>WINDLASS</td><td>2 / N/A Hydraulic, 16 T x 10 m/min</td></tr> <tr><td>FIRE WIRE</td><td>1 / 1 28 mm x 2 x 45 mtr</td></tr> <tr><td>ANCHOR</td><td>2 / N/A Stockless anch AC-14 type (4,208 kg)</td></tr> <tr><td></td><td>1 / N/A Anchor chain PIS Grade 3, dia. 58x288.75 m Spare 1 units on main deck (4,208 kg)</td></tr> <tr><td>EMG. TOWING</td><td>1 / N/A 50 mm dia. x 220 m</td></tr> </table>		WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING				WINCHES	2 / 2 Hydraulic, hauling spd 10 T x 15 m/min.	MRG ROPE	7 / 7 Polypropylene rope, 70 mm dia. x 220 m	Winch BHC	38 T / 38 T Hydraulic, hauling spd 10 T x 15 m/min.	WINDLASS	2 / N/A Hydraulic, 16 T x 10 m/min	FIRE WIRE	1 / 1 28 mm x 2 x 45 mtr	ANCHOR	2 / N/A Stockless anch AC-14 type (4,208 kg)		1 / N/A Anchor chain PIS Grade 3, dia. 58x288.75 m Spare 1 units on main deck (4,208 kg)	EMG. TOWING	1 / N/A 50 mm dia. x 220 m
LOAD LINE INFORMATION	FREEBOARD	DRAFT	DWT																																																																																																														
TROPICAL	4.997 m	7.039 m	18,318 MT																																																																																																														
SUMMER	5.140 m	6.896 m	17,761 MT																																																																																																														
WINTER	5.283 m	6.753 m	17,245 MT																																																																																																														
LIGHTSHIP	10.040 m	1.980 m	5,450 MT																																																																																																														
NORMAL BALLAST COND.	7.630 m	4.370 m	8,501 MT																																																																																																														
SEG. BALLAST COND.	6.330 m	5.670 m	13,269 MT																																																																																																														
DWT WITH SBT ONLY		13,269 MT																																																																																																															
FWA		1.84 m																																																																																																															
TPC @ Summer draft		37.48 MT																																																																																																															
MACHINERY / PROPELLER / RUDDER																																																																																																																	
MAIN ENGINE	Diesel Engine "B&W 6S36MC", 1985																																																																																																																
M.C.R.	4,192 KW (5760 PS) x 170.0 rpm																																																																																																																
N.C.R.	3,773 KW (5,130 PS) x 164.0 rpm																																																																																																																
MAX CRITICAL RANGE	82 - 99 rpm																																																																																																																
AUX. BOILER (2 sets)	Thermal Oil Heater																																																																																																																
GENERATOR (3 sets)	3 x 580 KW, 788 BHP @ 1																																																																																																																
EMER D.G. (1)	1 x 99 KW (135PS) 1800 rpm																																																																																																																
PROPELLER	fixed pitch stainless 5 blade D 4000mm																																																																																																																
RUDDER	Streamlined type of double plate, 21 m ²																																																																																																																
STEERING GEAR	Electric hydro 1 ram -2 cyl																																																																																																																
FW GENERATOR CAP	Alfa level 10 ton/day																																																																																																																
BUNKER TANKS 98%																																																																																																																	
No.1 FO.P	236																																																																																																																
No.1 FO.S	236																																																																																																																
No.2 FO.P	152																																																																																																																
No.2 FO.S	152																																																																																																																
FO Srv & Set	20																																																																																																																
TOTAL	796 m³																																																																																																																
DOT (C)	118																																																																																																																
DO Set	3																																																																																																																
DO Srv	3																																																																																																																
TOTAL	124 m³																																																																																																																
WINCHES / WINDLASS / ROPES / EMERGENCY TOWING																																																																																																																	
WINCHES	2 / 2 Hydraulic, hauling spd 10 T x 15 m/min.																																																																																																																
MRG ROPE	7 / 7 Polypropylene rope, 70 mm dia. x 220 m																																																																																																																
Winch BHC	38 T / 38 T Hydraulic, hauling spd 10 T x 15 m/min.																																																																																																																
WINDLASS	2 / N/A Hydraulic, 16 T x 10 m/min																																																																																																																
FIRE WIRE	1 / 1 28 mm x 2 x 45 mtr																																																																																																																
ANCHOR	2 / N/A Stockless anch AC-14 type (4,208 kg)																																																																																																																
	1 / N/A Anchor chain PIS Grade 3, dia. 58x288.75 m Spare 1 units on main deck (4,208 kg)																																																																																																																
EMG. TOWING	1 / N/A 50 mm dia. x 220 m																																																																																																																
<table border="1"> <tr><th colspan="5">CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM</th></tr> <tr><td>MAIN PUMPS</td><td>NO.</td><td>CAPACITY</td><td>HEAD</td><td>RPM</td></tr> <tr><td>CARGO OIL P/P's</td><td>3</td><td>600 m³/hr</td><td>100m</td><td>1750</td></tr> <tr><td>STRIPPING PUMP</td><td>1</td><td>100 m³/hr</td><td>100m</td><td>1750</td></tr> <tr><td>CARGO EDUCTOR</td><td>N/A</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>BALLAST P/P's</td><td>2</td><td>300 m³/hr</td><td>20m</td><td>1750</td></tr> <tr><td>BALLAST ED'TR</td><td>1</td><td>75 m³/hr</td><td>13m</td><td>N/A</td></tr> </table>		CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM					MAIN PUMPS	NO.	CAPACITY	HEAD	RPM	CARGO OIL P/P's	3	600 m ³ /hr	100m	1750	STRIPPING PUMP	1	100 m ³ /hr	100m	1750	CARGO EDUCTOR	N/A				BALLAST P/P's	2	300 m ³ /hr	20m	1750	BALLAST ED'TR	1	75 m ³ /hr	13m	N/A	<table border="1"> <tr><th colspan="2">LIFE BOATS</th></tr> <tr><td>Type</td><td>SHGI 82-73TRS</td></tr> <tr><td></td><td>7.30m x2.60m x 1.10m</td></tr> <tr><td></td><td>2 x 37 Persons</td></tr> <tr><th colspan="2">LIFE RAFTS</th></tr> <tr><td></td><td>4 x 20 persn, 1 x 6 persn</td></tr> <tr><th colspan="2">PROV. CRANE (2nos)</th></tr> <tr><td></td><td>1 set x 0.9 ton</td></tr> <tr><td></td><td>8 m/min</td></tr> <tr><td></td><td>outreach - 3.0 m</td></tr> </table>		LIFE BOATS		Type	SHGI 82-73TRS		7.30m x2.60m x 1.10m		2 x 37 Persons	LIFE RAFTS			4 x 20 persn, 1 x 6 persn	PROV. CRANE (2nos)			1 set x 0.9 ton		8 m/min		outreach - 3.0 m	<table border="1"> <tr><th colspan="2">MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm / Steel)</th></tr> <tr><td>Distance of cargo manifold to cargo manifold</td><td>1500 mm</td></tr> <tr><td>Distance of cargo manifold to vpr. return manifold</td><td>N/A</td></tr> <tr><td>Distance of manifolds to ship's rail</td><td>5200 mm</td></tr> <tr><td>Distance of spill tray grating to centre of manifold</td><td>900 mm</td></tr> <tr><td>Distance of main deck to centre of manifold</td><td>1860 mm</td></tr> <tr><td>Distance of main deck to top of rail</td><td>900 mm</td></tr> <tr><td>Distance of top of rail to centre of manifold</td><td>5200 mm</td></tr> <tr><td>Distance of manifold to ship side</td><td>5200 mm</td></tr> <tr><td>Distance of manifold from keel</td><td>1386 mm</td></tr> </table>		MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm / Steel)		Distance of cargo manifold to cargo manifold	1500 mm	Distance of cargo manifold to vpr. return manifold	N/A	Distance of manifolds to ship's rail	5200 mm	Distance of spill tray grating to centre of manifold	900 mm	Distance of main deck to centre of manifold	1860 mm	Distance of main deck to top of rail	900 mm	Distance of top of rail to centre of manifold	5200 mm	Distance of manifold to ship side	5200 mm	Distance of manifold from keel	1386 mm																																	
CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM																																																																																																																	
MAIN PUMPS	NO.	CAPACITY	HEAD	RPM																																																																																																													
CARGO OIL P/P's	3	600 m ³ /hr	100m	1750																																																																																																													
STRIPPING PUMP	1	100 m ³ /hr	100m	1750																																																																																																													
CARGO EDUCTOR	N/A																																																																																																																
BALLAST P/P's	2	300 m ³ /hr	20m	1750																																																																																																													
BALLAST ED'TR	1	75 m ³ /hr	13m	N/A																																																																																																													
LIFE BOATS																																																																																																																	
Type	SHGI 82-73TRS																																																																																																																
	7.30m x2.60m x 1.10m																																																																																																																
	2 x 37 Persons																																																																																																																
LIFE RAFTS																																																																																																																	
	4 x 20 persn, 1 x 6 persn																																																																																																																
PROV. CRANE (2nos)																																																																																																																	
	1 set x 0.9 ton																																																																																																																
	8 m/min																																																																																																																
	outreach - 3.0 m																																																																																																																
MANIFOLD ARRANGEMENT (400 mm / Steel)																																																																																																																	
Distance of cargo manifold to cargo manifold	1500 mm																																																																																																																
Distance of cargo manifold to vpr. return manifold	N/A																																																																																																																
Distance of manifolds to ship's rail	5200 mm																																																																																																																
Distance of spill tray grating to centre of manifold	900 mm																																																																																																																
Distance of main deck to centre of manifold	1860 mm																																																																																																																
Distance of main deck to top of rail	900 mm																																																																																																																
Distance of top of rail to centre of manifold	5200 mm																																																																																																																
Distance of manifold to ship side	5200 mm																																																																																																																
Distance of manifold from keel	1386 mm																																																																																																																
<table border="1"> <tr><th colspan="2">CARGO HOSE CRANES</th></tr> <tr><td></td><td>1 set x 10 ton x 10m/min</td></tr> </table>		CARGO HOSE CRANES			1 set x 10 ton x 10m/min	<table border="1"> <tr><th colspan="2">IG / VAPOR EMISSION / VENTING</th></tr> <tr><td>IG BLOWER CAPACITY (3 nos)</td><td>N.A</td></tr> <tr><td>P/V VALVE PR./VAC. SETTING</td><td>0.14 kg/cm² & -0.025 kg/cm²</td></tr> <tr><td>P/V BREAKER PR./VAC. SETTING</td><td>N.A</td></tr> </table>		IG / VAPOR EMISSION / VENTING		IG BLOWER CAPACITY (3 nos)	N.A	P/V VALVE PR./VAC. SETTING	0.14 kg/cm ² & -0.025 kg/cm ²	P/V BREAKER PR./VAC. SETTING	N.A	<table border="1"> <tr><th colspan="2">FIRE FIGHTING SYSTEM</th></tr> <tr><td>E/RM</td><td>CO 2 Fixed system</td></tr> <tr><td>PUMP ROOM</td><td>CO 2 Fixed system</td></tr> <tr><td>CARGO/DK AREA</td><td>Foam and Water Hydrant system</td></tr> </table>		FIRE FIGHTING SYSTEM		E/RM	CO 2 Fixed system	PUMP ROOM	CO 2 Fixed system	CARGO/DK AREA	Foam and Water Hydrant system																																																																																								
CARGO HOSE CRANES																																																																																																																	
	1 set x 10 ton x 10m/min																																																																																																																
IG / VAPOR EMISSION / VENTING																																																																																																																	
IG BLOWER CAPACITY (3 nos)	N.A																																																																																																																
P/V VALVE PR./VAC. SETTING	0.14 kg/cm ² & -0.025 kg/cm ²																																																																																																																
P/V BREAKER PR./VAC. SETTING	N.A																																																																																																																
FIRE FIGHTING SYSTEM																																																																																																																	
E/RM	CO 2 Fixed system																																																																																																																
PUMP ROOM	CO 2 Fixed system																																																																																																																
CARGO/DK AREA	Foam and Water Hydrant system																																																																																																																

LAMPIRAN 3 WAWANCARA

WAWANCARA KKM

Teknik : Wawancara
 Penulis/*Cadet* : Fauzan Faris Sarwono
 KKM : Priyono
 Tempat : *Engine Control Room* MT. Pegaden

Cadet : Selamat pagi *Chief*.

C/E : Iya det, selamat pagi.

Cadet : Mohon izin *Chief* mengganggu waktunya, izin bertanya mengenai kejadian pada *air motor starter*. Apakah yang menyebabkan terjadinya patah pada *carrier shaft air motor starter* yang dapat mengakibatkan gagalnya *start engine*?

C/E : Faktor yang menyebabkan terjadinya patah pada *carrier shaft air motor starter* yaitu karena udara kotor di kamar mesin yang dapat mengakibatkan kotornya *block solenoid valve*, sehingga dapat mengganggu kerja dari *solenoid valve*.

Cadet : Izin *chief* di kapal ini *air motor starter* dioperasikan secara *manual* karena sistem kontrolnya rusak, apakah hal tersebut juga dapat mempengaruhi patahnya *carrier shaft air motor starter chief*?

C/E : Iya betul, rusaknya sistem kontrol juga dapat mempengaruhi, karena sistem kontrol digunakan untuk memberikan sinyal ke pada *solenoid valve* untuk memberikan perintah kapan *sioenoid valve* berkeja dan berhenti. Sehingga karena ada kerusakan di sistem kontrol, maka dapat mengakibatkan *solenoid valve* tidak dapat menerima sinyal dengan baik dari sistem kontrol dan hasilnya *solenoid valve* yang seharusnya sudah memutus udara masuk akan tetap membiarkan udara masuk ke *air motor starter*.

Cadet : Dari faktor dan dampak yang terjadi tersebut apakah ada upaya untuk mengatasi agar tidak terjadi hal demikian *chief*?

C/E : Upaya untuk mevegah kejadian tersebut, seharusnya dilakukan perawatan pada *solenoid valve*, yaitu dengan membersihkan *block solenoid valve* dari kotoran yang terbawa oleh udara dan setelah membersihkan udara sebaiknya pada *piston solenoid valve* diberikan oli agar *piston solenoid valve* tidak terhambat untuk bergerak. Untuk sistem kontrol sebaiknya diperbaiki dahulu agar dapat digunakan dan apabila dapat digunakan maka harus ada perawatan berkala terhadap sistem kontrol seperti mengecek tegangan yang menuju

solenoid valve.

Cadet : Baik *chief*, terima kasih atas ilmunya.

C/E : Iya det, sama-sama.

Plaju, 23 Juli 2021

Priyono
Chief Engineer



WAWANCARA MASINIS 2

Teknik : Wawancara
 Penulis/*Cadet* : Fauzan Faris Sarwono
 Masini 2 : Richardus Fabby
 Tempat : *Engine Control Room* MT. Pegaden

Cadet : Selamat siang bas.

3/E : Iya det, selama siang.

Cadet : Izin bas, saya mau bertanya perihal masalah yang terjadi pada *air motor starter* yang mengalami patah pada *carrier shaft* sehingga mengakibatkan gagalnya *start engine*. Apakah faktor yang menyebabkan patahnya *carrier shaft air motor starter*?

3/E : Faktor yang menyebabkan *carrier shaft air motor starter* patah yaitu karena terlalu banyak *grease* yang ada di dalam *air motor starter* dan perbedaan jenis *grease* yang digunakan.

Cadet : Dampak apa yang ditimbulkan dari hal tersebut bas?

3/E : Dengan jenis *grease* yang berbeda dengan yang dianjurkan pada *manual book*, maka pada saat pemberian *grease* pada *air motor starter* diberikan lebih banyak. Akan tetapi itu dapatnya menyebabkan putaran pada *planetary gear* menjadi berat. Karena beratnya putaran tersebut maka dapat mengakibatkan *shaft air motor starter* tidak kuat dan akhirnya patah.

Cadet : Pada saat membongkar *air motor starter* terdapat mata *pinion gear* rontok, apakah juga dapat menyebabkan gagalnya *start engine*?

3/E : Benar, itu juga dapat mengakibatkan gagalnya *start engine* karena apabila mata *pinion gear* rontok maka *pinion gear* tidak dapat memutar *flywheel* karena tidak saling terhubung.

Cadet : Upaya apa yang dapat dilakukan untuk mencegah hal tersebut bas?

3/E : Rontoknya mata *pinion gear* ini disebabkan karena *supply* udara yang tidak konsisten karena *air motor starter* dioperasikan secara *manual*. Pada saat membuka *starting valve* yang seharusnya dibuka pelan-pelan, disini yang terjadi adalah *crew* yang membantu membukanya dengan cepat, sehingga menyebabkan benturan yang keras antara *pinion gear* dan *flywheel*. Maka yang

harus dilakukan adalah membuka *starting valve* dengan pelan-pelan sedikit demi sedikit.

Cadet : Baik bas, terima kasih atas ilmunya.

3/E : Iya det, sama-sama.

Plaju, 23 Juli 2021

Richardus Fabby

3rd Engineer



LAMPIRAN 4**GAMBAR SHAFT AIR MOTOR STARTER PATAH**

LAMPIRAN 5

Hasil Cek Plagiasi

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 864/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/07/2022**


Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : FAUZAN FARIS SARWONO
 NIT : 551811216617 T
 Prodi/Jurusan : TEKNIKA
 Judul : PATAHNYA SHAFT AIR MOTOR STARTER AUXILIARY ENGINE MENGAKIBATKAN KEGAGALAN DALAM START ENGINE DI KAPAL MT. PEGADEN

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 29 %* (Dua Puluh Sembilan Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 18 Juli 2022
 KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN


 ALFI MARYATI, SH
 NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Fauzan Faris Sarwono
2. Tempat, Tanggal Lahir : Boyolali, 28 Mei 1999
3. NIT : 551811216617 T
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan Darah : A
7. Alamat : Pandeyan RT 02 / RW 08, Kel. Kiringan,
Kec. Boyolali, Kab. Boyolali, Jawa Tengah
8. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Joko Sarwono
 - b. Ibu : Rosidah
9. Alamat : Pandeyan RT 02 / RW 08, Kel. Kiringan,
Kec. Boyolali, Kab. Boyolali, Jawa Tengah
10. Riwayat Pendidikan
 - a. SD : SD N 2 Kiringan, 2005 - 2011
 - b. SMP : SMP N 3 Boyolali, 2011 - 2014
 - c. SMA : SMA N 3 Boyolali, 2014 - 2017
 - d. Perguruan Tinggi : PIP Semarang, 2018 - 2022
11. Praktek Laut
 - a. Perusahaan Pelayaran : PT. Pertamina
 - b. Nama Kapal : MT. Pegaden
 - c. Masa Layar : 04 November 2020 – 07 Agustus 2021

